



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 783 961 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
16.07.1997 Bulletin 1997/29

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **B32B 17/10**, C03C 27/12,  
B32B 31/00

(21) Numéro de dépôt: **97400033.3**

(22) Date de dépôt: **08.01.1997**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH DE DK ES FI GB GR IE IT LI LU NL PT SE**

(30) Priorité: **15.01.1996 FR 9600382**

(71) Demandeur: **SAINT-GOBAIN VITRAGE**  
**92400 Courbevoie (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **Dussouchaux, Yannick**  
**33230 Coutras (FR)**  
• **Wattiaux, Gilles**  
**33230 Chamadelle (FR)**

(74) Mandataire: **Le Cam, Stéphane Georges Elie et al**  
**Saint-Gobain Recherche**  
**39, quai Lucien Lefranc**  
**93300 Aubervilliers Cédex (FR)**

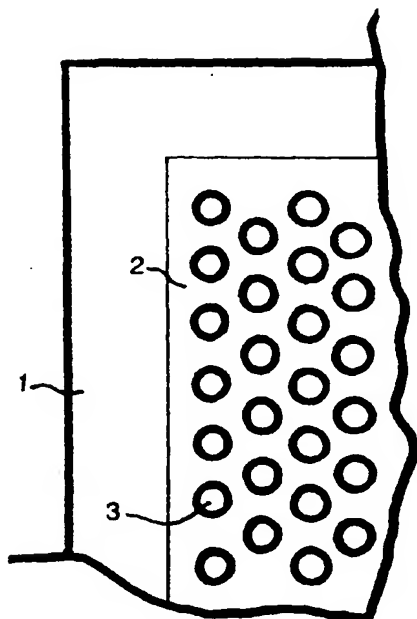
(54) **Vitrage feuilleté de protection solaire, de protection mécanique de protection au feu et son procédé de fabrication**

(57) L'invention concerne un vitrage feuilleté constitué d'au moins deux panneaux transparents séparés par un complexe à base d'une résine. Il est destiné à assurer une protection des locaux ou des véhicules soit contre les excès d'énergie solaire, soit contre une agression mécanique, soit encore contre le feu.

L'invention propose un vitrage feuilleté constitué d'au moins deux panneaux transparents séparés par un

complexe à base d'une résine dans lequel, dans le complexe est noyé un écran qui fournit au vitrage un rôle de protection solaire, de protection mécanique, et/ou de protection au feu. De préférence, le complexe comporte deux films d'une résine thermoplastique telle qu'à base de polyvinylbutyral entre lesquels est noyé l'écran.

Le vitrage feuilleté de l'invention permet d'améliorer sensiblement les performances des vitrages feuilletés habituels.



**Fig. 1**

## Description

L'invention concerne un vitrage feuilleté constitué d'au moins deux panneaux transparents séparés par un complexe à base d'une résine. Il est destiné à assurer une protection des locaux ou des véhicules soit contre les excès d'énergie solaire, soit contre une agression mécanique, soit encore contre le feu.

Les vitrages de sécurité feuilletés constitués de deux panneaux, en particulier de deux panneaux de verre sont associés par une résine en général transparente. Ils sont soit obtenus par couche coulée à froid, soit obtenus par l'association de feuilles thermoplastiques comme par exemple en polyvinylbutyral et traités dans un autoclave.

Il est également connu d'intégrer dans la résine d'un vitrage de sécurité feuilleté un réseau de fils, soit pour assurer une fonction d'alarme lorsque les fils sont interrompus suite à une agression, soit pour assurer le chauffage de l'ensemble. Le problème technique que l'invention se donne pour tâche de résoudre est d'améliorer les performances des produits du type précédent en leur donnant une résistance mécanique nettement supérieure ou bien une protection solaire améliorée ou encore une protection anti-feu supérieure.

Le brevet US-2 382 566 décrit un vitrage dans lequel un écran constitué par un réseau de lamelles métalliques et de fils assemblés pour former une sorte de store vénitien en miniature est noyé dans un panneau de substances transparentes. Dans une variante de l'invention précédente, on propose que l'écran soit placé entre deux plaques de verre dont il constitue l'intercalaire. Le document précédent décrit ainsi un produit à performances anti-solaires améliorées qui est constitué, soit d'une unique résine dans laquelle est noyé un écran, soit d'un double vitrage dans lequel est inséré le store vénitien miniature.

Le premier produit présente un état de surface qui est celui de la résine qui le constitue, il peut s'agir par exemple de méthacrylate de méthyle dont la surface est susceptible d'être facilement rayée lors du nettoyage. La deuxième variante présente de grandes difficultés de montage de l'écran à l'intérieur du vitrage isolant et présente également des défauts lorsque l'écran se dilate par suite de son échauffement.

L'invention propose un vitrage feuilleté constitué d'au moins deux panneaux transparents séparés par un complexe à base d'une résine dans lequel, dans le complexe est noyé un écran qui fournit au vitrage un rôle de protection solaire, de protection mécanique, et/ou de protection au feu. De préférence, le complexe comporte deux films d'une résine thermoplastique telle qu'à base de polyvinylbutyral entre lesquels est noyé l'écran.

La constitution du vitrage feuilleté de l'invention garantit que l'écran qui est protégé entre les deux films de résine thermoplastiques, eux-mêmes protégés par deux plaques transparentes, soit facile à entretenir, et ne risque pas d'être détérioré lors d'un usage normal du

vitrage.

Le mode de réalisation préféré de l'invention comporte comme écran une tôle métallique perforée ou non, de préférence son épaisseur est comprise entre 0,4 et 1,2 mm. Cette tôle peut jouer donc évidemment un rôle de protection mécanique mais elle peut également accroître la protection contre l'incendie et par ailleurs elle est susceptible d'agrémenter le panneau au sein duquel elle se trouve grâce à ses caractéristiques esthétiques qui sont très différentes de celles d'un vitrage habituel.

Dans l'une des variantes du mode de réalisation préféré, la tôle a des dimensions inférieures à celles des panneaux transparents et elle est entourée ainsi de résine de tous côtés. Cette conception du vitrage feuilleté de l'invention permet de protéger la plaque de tôle de la corrosion et par ailleurs elle supprime un chemin de passage éventuel pour l'humidité qui, si la tôle rejoint la périphérie du vitrage, pourrait être constitué par l'interface entre la tôle et la résine ce qui pourrait avoir comme conséquence une délamination du panneau.

Dans une deuxième variante du mode préféré, la tôle est débordante sur au moins un côté, la partie débordante pouvant être pliée. Cet élément permet, entre autres, une fixation des panneaux les uns aux autres par l'intermédiaire de ces tôles ou bien une fixation des panneaux à la structure du bâtiment dans lequel il se trouve.

Une autre variante du panneau de l'invention prévoit que l'écran présente un réseau de fils de lamelles métalliques constituant une jalousie.

Dans toutes les variantes des vitrages feuilletés de l'invention, il peut être avantageux que les panneaux transparents soient en verre trempé. Cela donne au produit une résistance accrue et en particulier lui permet de subir sans dommage toutes les étapes de la fabrication.

Pour réaliser les vitrages de l'invention, il est proposé un procédé dans lequel le collage entre les panneaux transparents et la résine est réalisé dans un autoclave, le vitrage étant placé à l'intérieur d'un sac. L'invention prévoit en plus qu'avant de chauffer, on soumette le vitrage à une pression faible et que la durée de la phase de collage à la température maximum soit comprise entre 130 et 250 % et de préférence, qu'elle soit au moins du double de la durée nécessaire à la réalisation d'un vitrage identique sans écran.

Le procédé mis au point par les inventeurs garantit que lors du passage en autoclave il n'apparaisse aucune bulle ni aucune délamination, en particulier dans les perforations des tôles ou dans le réseau de fils et de lamelles métalliques qui constitue une jalousie.

La description et les figures permettront de comprendre l'invention et d'en saisir tous les avantages :

- la **figure 1** montre un vitrage de l'invention équipé d'une tôle perforée,
- la **figure 2** est une coupe de la figure 1. et
- la **figure 3** une vue en coupe d'un vitrage équipé

d'une jalousie.

Pour réaliser le produit représenté **figure 1**, on a commencé par découper puis tremper deux plaques de verre d'une épaisseur de 6 mm dans les dimensions de 384 x 109 cm. Simultanément, on avait préparé une tôle de dimension 380 x 105 cm dans l'épaisseur de 0,5 mm qui comportait sur toute la partie centrale de sa surface des perforations circulaires de diamètre 6 mm. Le matériau de la tôle était de l'acier inoxydable et la tôle était dégraissée et passivée. Dans un atelier d'assemblage de verre feuilleté, on a alors déposé sur le premier verre de 6 mm un film de polyvinylbutyral d'épaisseur 1,52 mm, puis la tôle, puis un deuxième film de polyvinylbutyral également de 1,52 mm et enfin le deuxième verre trempé de 6 mm. L'assemblage feuilleté a alors été introduit dans une poche telle que celle qu'on utilise pour le collage des vitrages feuilletés. On a aspiré à l'intérieur de la poche jusqu'à une pression résiduelle de 30 000 pascals et on a maintenu cette pression pendant une durée de 24 heures. Le sac et le vitrage qu'il contenait ont alors été introduits à l'intérieur d'un autoclave et la température y fut portée jusqu'à une température sensiblement supérieure à la température habituelle pour réaliser des vitrages du type précédent dans lesquels on n'a pas introduit de plaques de tôle. D'excellents résultats ont été obtenus avec le double de cette température. De même, la durée de l'application de la pression à température élevée est de préférence le double de ce qu'elle est au cours de la mise en oeuvre du procédé traditionnel pour des vitrages du type précédent ne comportant pas d'écran. Les produits du type qu'on vient de décrire sont habituellement très difficiles à fabriquer et sans les précautions précédentes, on obtient un produit comportant de nombreux défauts tels que des bulles ou de mauvais collages. De plus, avec la procédure habituelle, de nouveaux défauts apparaissent ultérieurement au cours de la vie du vitrage.

En effet, comme on le voit sur la **figure 2**, il est très difficile d'obtenir que la résine pénètre dans les trous 3 sans emprisonner d'inclusions gazeuses. Au début du processus d'assemblage et de collage, les trous 3 de la tôle sont vides, ils ne sont remplis qu'avec de l'air. Au cours du ramollissement de la résine et de sa pénétration à l'intérieur des trous, il est notamment très important d'éviter que des bulles d'air ne restent incluses dans les espaces qui étaient libres auparavant. La technique qu'on vient de décrire permet d'éviter cette inclusion.

Cette technique est également utilisable pour réaliser des vitrages voisins des vitrages précédents dans lequel l'écran est constitué par un réseau de fils et de lamelles métalliques qui constituent une jalousie. Un tel réseau est commercialisé sous le nom de KOOLSHADE. Il est constitué par exemple de lamelles en laiton peint d'une largeur de 1,25 mm qui sont maintenues parallèles les unes aux autres à une distance d'environ 1 mm grâce à des fils très fins faits de la même matière qui les encadrent et qui constituent une tresse. On voit

en 4, **figure 3**, un tel réseau de lamelles et de fils inséré dans une résine pour constituer un vitrage conforme à l'invention.

Les descriptions des documents anciens concernant des produits voisins de celui qu'on vient de décrire et qui comportaient des jalousies insérées dans une résine, par exemple le document US-2 382 566, ne donnaient aucun détail sur la technique de mise en oeuvre. Il semble bien que les techniques habituelles soient celles des résines thermodurcissables qui sont mises en oeuvre sous forme très liquide et qui durcissent ensuite après avoir pénétré à l'intérieur des orifices du réseau.

De telles techniques de couche coulée qui peuvent également être utilisées entre deux verres ne sont pas très industrielles. La technique de l'invention, en revanche, puisqu'elle utilise des films de résine thermoplastique, est tout à fait traditionnelle dans l'industrie et permet des coûts de revient bas. Le produit insérant le KOOLSHADE dans un vitrage qu'on vient de décrire a évidemment des applications anti-solaires. Il permet d'empêcher le rayonnement solaire direct de pénétrer dans un local tout en laissant la possibilité de voir ce qui se passe à l'extérieur.

Le vitrage de l'invention avec le store vénitien bénéficie en plus de propriétés de sécurité qui ne sont pas courantes, en particulier lorsqu'on utilise ce type de jalousies dans un vitrage isolant. Il justifie donc l'utilisation de tels produits dans les transports tels que les chemins de fer ou les autocars.

D'une manière générale les produits de l'invention, qu'ils insèrent des tôles, qu'ils insèrent des jalousies ou encore d'autres systèmes, non seulement à base métallique mais encore à base de matière plastique, ont des applications multiples. Ils peuvent par exemple servir de cloisons de séparation entre locaux. Dans certaines conditions d'éclairement, ils peuvent également servir de parois optiquement semi-perméables. C'est-à-dire que par exemple lorsqu'on utilise une jalousie très claire, blanche notamment, et que d'un côté elle est éclairée très fortement, une personne qui se trouve dans l'ombre de l'autre côté peut observer sans être vue. On a déjà parlé plus haut des propriétés anti-feu qui sont améliorées par une tôle à l'intérieur du vitrage de l'invention. De même, le produit qu'on a décrit est un retardateur d'effraction particulièrement efficace lorsqu'il contient une tôle très difficile à perforer.

L'insertion d'un écran métallique à l'intérieur d'un vitrage feuilleté permet également de créer une cage de Faraday ce qui peut être très important soit pour protéger un local où on procède à des expériences très sensibles, ou bien si l'on veut avoir une protection contre des ondes radio provenant de l'extérieur. L'application serait également une protection contre les indiscretions liées à l'émission d'ondes radio provenant de téléscripteurs ou d'imprimantes qui pourraient être, sans la création d'une cage de Faraday, perçues depuis l'extérieur d'un local.

## Revendications

sans écran.

1. Vitrage feuilleté constitué d'au moins deux panneaux transparents séparés par un complexe à base d'une résine, **caractérisé en ce que** dans le complexe est noyé un écran qui fournit au vitrage un rôle de protection solaire, de protection mécanique et/ou de protection au feu. 5
2. Vitrage feuilleté selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le complexe comporte deux films d'une résine thermoplastique tels qu'à base de polyvinylbutyral entre lesquels est noyé l'écran. 10
3. Vitrage feuilleté selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'écran comporte une tôle métallique perforée ou non. 15
4. Vitrage feuilleté selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la tôle a une épaisseur entre 0,4 et 1,2 mm. 20
5. Vitrage feuilleté selon la revendication 3 ou la revendication 4, **caractérisé en ce que** la tôle a des dimensions inférieures à celles des panneaux transparents **et en ce qu'**elle est entourée de résine de tous côtés. 25
6. Vitrage feuilleté selon la revendication 3 ou la revendication 4, **caractérisé en ce que** la tôle est débordante sur au moins un côté. 30
7. Vitrage feuilleté selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la tôle est pliée du côté débordant. 35
8. Vitrage feuilleté selon la revendication 6 ou la revendication 7, **caractérisé en ce qu'**il est relié à un vitrage voisin et/ou à la structure d'un bâtiment à l'aide de la tôle débordante. 40
9. Vitrage feuilleté selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'écran comporte un réseau de fils et lamelles métalliques constituant une jalousie. 45
10. Vitrage feuilleté selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les panneaux transparents sont en verre trempé. 50
11. Procédé pour réaliser un vitrage selon l'une des revendications 2 à 10, **caractérisé en ce que** le collage est réalisé dans un autoclave, le vitrage étant placé à l'intérieur d'un sac, **en ce que**, avant de chauffer, on a soumis le vitrage à une pression faible, **et en ce que** la durée de la phase de collage à la température maximum est comprise entre 130 et 250 % et de préférence du double des durées nécessaires à la réalisation d'un vitrage identique 55

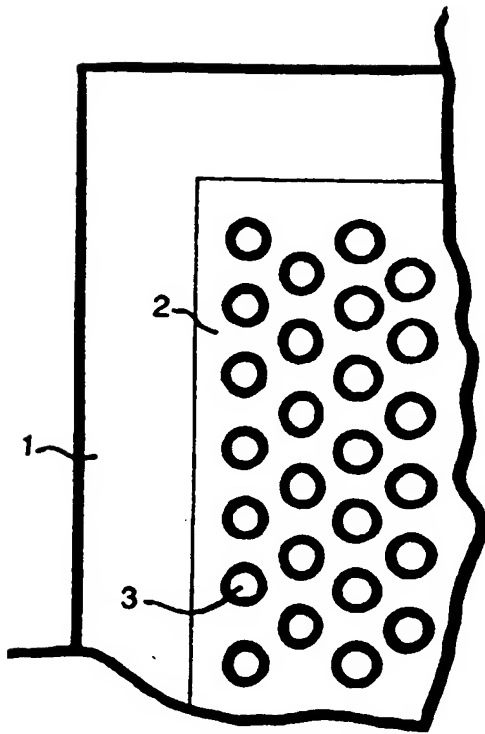


Fig. 1

Fig. 2

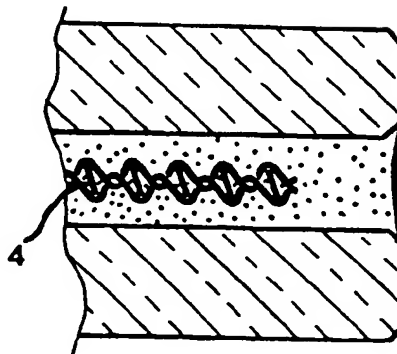
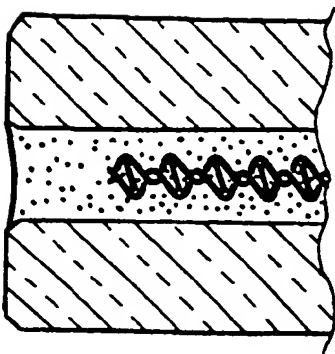
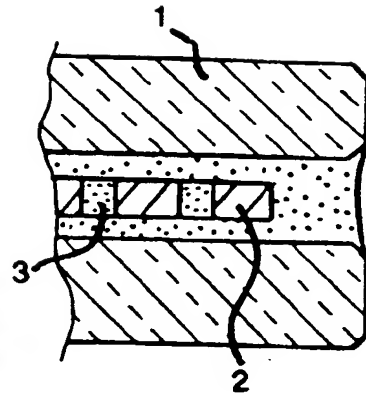
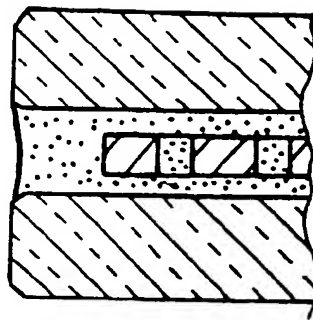


Fig. 3



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 97 40 0033

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	US 3 307 999 A (JAMES H. BOICEY) * colonne 3, ligne 21 - ligne 28 * * colonne 5, ligne 54 - colonne 6, ligne 2 *	1-3,5,6	B32B17/10 C03C27/12 B32B31/00
X	EP 0 279 634 A (HICKMAN, JAMES ARTHUR ALBERT) * revendications *	1	
A	EP 0 320 674 A (METALLBAU KOLLER AG) * revendications; figures *	7,8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			B32B C03C E06B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 3 Avril 1997	Examineur Van Bellegghem, W
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 01.82 (PwC02)